No 290, Septembre 2021

Le changement climatique dans les Alpes suisses

Le changement climatique aura de plus en plus de répercussions sur le quotidien en Suisse. Une augmentation marquée des températures, des précipitations extrêmes et les aléas naturels qui leurs sont associés nuisent déjà aux écosystèmes, aux infrastructures, à la santé et aux moyens de subsistance. Il faudra collaborer et développer des mesures d'adaptation rapides pour en atténuer et en gérer les conséquences.

Par Christine Eriksen et Andrin Hauri

Le changement climatique n'est pas une menace abstraite dont les conséquences nous affecteront dans un avenir éloigné. Ses effets se font déjà sentir dans le monde entier comme en témoigne le sixième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. D'après le service européen Copernicus, l'année 2020 a été la plus chaude jamais enregistrée en Europe, avec au moins 0,4 degrés de plus que les précédentes années du top cinq, lesquelles sont toutes survenues depuis 2010. Les régions enclavées ont tendance à se réchauffer plus vite que les régions côtières, car elles ne bénéficient pas de l'effet rafraîchissant de la mer. De plus en plus de preuves indiquent également que les régions en altitude se réchauffent plus vite que les zones plus basses. L'impact du changement climatique sur les régions montagneuses comme les Alpes est particulièrement marquant.



De la boue dans un vignoble à côté de la rivière Losentse après une crue subite à Chamoson en Suisse en août 2019. *Denis Balibouse / Reuters*

En Suisse, la température annuelle moyenne a augmenté de presque 2 degrés Celsius par rapport à l'ère préindustrielle, soit près de deux fois plus que la hausse moyenne de la température mondiale. Parmi les autres conséquences majeures du changement climatique, on peut citer les changements de fréquence, d'intensité et de variabilité des phénomènes météorologiques extrêmes. Les scénarios climatiques CH2018 pour la Suisse, élaborés par le *National Centre for Climate Services* (NCCS) suisse, montrent les changements climatiques probables en fonction de différentes conditions, respectivement d'ici 2060 et d'ici la fin du siècle.

Sans un effort concerté pour atténuer les émissions de gaz à effet de serre, une nouvelle hausse de la température annuelle moyenne de l'ordre de 2 à 3 degrés est possible en Suisse d'ici 2060. En été, cela se traduirait par des vagues de chaleur et des journées caniculaires extrêmes et plus fréquentes, ainsi que par une hausse moyenne des températures quotidiennes pouvant atteindre les 4,5 degrés par rapport à aujourd'hui. Les mois d'été connaîtraient également moins de précipitations en moyenne, moins de jours pluvieux et plus d'évaporation, entraînant l'assèchement des sols et des plans d'eau. Toutefois, un air plus chaud peut absorber plus d'humidité, ce qui explique notamment pourquoi des épisodes de fortes précipitations comme ceux survenus dans certaines régions d'Europe cet été seront plus extrêmes et plus fréquents, quelle que soit la saison. La hausse des températures pendant les mois d'hiver pourrait atteindre 3,5 degrés en moyenne, avec la limite du

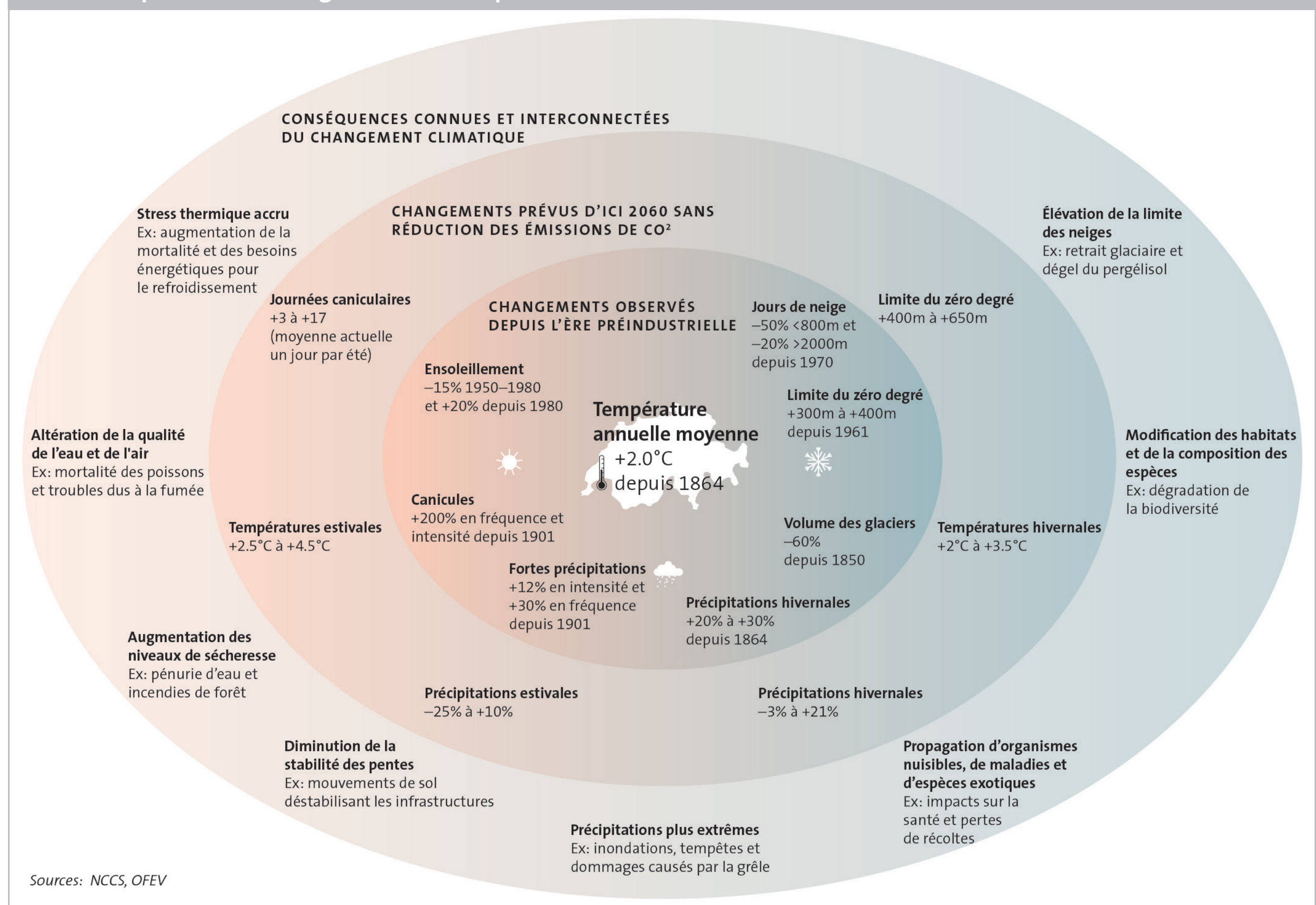
© 2021 Center for Security Studies (CSS), ETH Zürich

VISIT…

LANZAROTE

Caliente.COM

Les conséquences du changement climatique en Suisse



Sources: NCCS, OFEV

zéro degré jusqu'à 650 mètres plus élevée qu'aujourd'hui, moins de chutes de neige et une couverture neigeuse globalement plus faible. L'augmentation annuelle des températures dans les Alpes accélèrera également le retrait des glaciers et la fonte du pergélisol.

Explorer le déroulement de ces scénarios climatiques dans les Alpes suisses permet d'obtenir un aperçu des conséquences plus générales pour la gestion des aléas naturels et pour la vie quotidienne en Suisse. Ces scénarios mettent également en exergue certaines stratégies d'adaptation possibles à l'échelle locale, régionale et internationale.

Intensification des aléas naturels

En tant que pays alpin, la Suisse est soumise à une pression particulièrement prononcée du réchauffement climatique, qui va par exemple directement affecter la fréquence et l'intensité des aléas naturels dans les Alpes. Les changements sociétaux exacerbent l'impact des changements climatiques mentionné précédemment. Il est judicieux de considérer ces changements comme des «facteurs aggravants» et des «réactions en chaîne» afin de visualiser la façon dont le changement climatique est susceptible de se manifester concrètement.

Par exemple, l'abandon de l'activité agricole dans les Alpes a entraîné l'expansion progressive des terrains boisés depuis les années 1850, tandis que dans le même temps, les changements sociétaux se sont traduites par une augmentation du nombre de personnes participant à des activités de loisirs en montagne toujours plus variées. L'abandon des fermes et l'expansion forestière signifient plus de végétation inflammable, et la multiplication des activités de loisirs est souvent synonyme de plus d'étincelles susceptibles de causer un incendie. Voilà les facteurs aggravant les réactions en chaîne du changement climatique.

On peut parler de réactions en chaîne pour le changement climatique, car un changement entraîne un autre changement ou interagit avec celui-ci, à l'image d'une chute de dominos. Un climat plus chaud et plus sec provoque le dessèchement de la végétation et des sols, des pénuries d'eau pendant les mois d'été, ainsi que plus de journées à haut risque d'incendie et des saisons de feux de forêt plus longues. Cela concerne non seulement le sud des Alpes, où ces feux de forêts sont traditionnellement plus fréquents, mais aussi le nord du massif. Ces conditions augmentent exponentiellement le risque, la fréquence et l'intensité de feux de forêt incontrôlables. Ceux-ci perturbent à leur tour le quotidien et les moyens de subsistance en raison de leurs répercussions sur l'économie et des conséquences sur la santé résultant de la chaleur et des particules de fumées susceptibles de parcourir de grandes distances.

La sécheresse et les feux de forêt ont déstabilisé les pentes de montagne. Associée à des précipitations plus intenses, cette situation entraînera l'érosion des sols ainsi que des glissements de terrain et des éboulements plus fréquents. Les débris ainsi que

© 2021 Center for Security Studies (CSS), ETH Zürich

des volumes d'eau plus conséquents (pluie torrentielle, de grêle et de neige) constituent un danger pour les zones en aval et augmentent le risque de raz-de-marée et d'inondations dans les bassins versants.

Un autre scénario qui se déroulera en parallèle concerne la propagation d'organismes nocifs, de maladies et d'espèces exotiques ou envahissantes. Les changements climatiques, comme la hausse des températures ou la réduction de la couverture neigeuse, favorisent leur dissémination, tout comme la présence de plus de personnes voyageant dans les Alpes. Ils augmentent le risque de propagation de maladies affectant les animaux et les humains et peuvent avoir des conséquences désastreuses sur la biodiversité, l'agriculture et la sylviculture. La biodiversité unique des écosystèmes alpins est vulnérable à la perte d'habitat et à la prolifération des espèces envahissantes en raison de la hausse des températures, de la diminution de la couverture neigeuse et du recul de la limite du zéro degré. Il est donc particulièrement important de protéger les habitats restants et de connecter les écosystèmes fragmentés, les habitats intacts et reliés s'adaptant mieux au changement climatique.

Conséquences pour la société suisse

Les réactions en chaîne du changement climatique dans les Alpes auront bientôt un impact non plus occasionnel, mais perpétuel sur le quotidien en Suisse. Les conséquences sur la santé de la chaleur et de la fumée ne viendront pas seulement perturber la vie de tous les jours. Elles mettront également sous pression le système de santé et augmenteront le taux de mortalité, en particulier chez les personnes âgées et les membres les plus vulnérables de la société.

Les zones de basse altitude et les grandes régions urbaines agissent comme des dissipateurs de chaleur pendant les vagues de chaleur. Il en résultera une plus forte consommation d'énergie pour la climatisation pendant les mois d'été, alors que la production d'hydroélectricité devrait diminuer en raison de la pénurie d'eau. Inversement, les hivers plus doux marqués par moins de neige, plus de pluie et de plus fortes précipitations extrêmes se traduiront à la fois par une augmentation de la production d'hydroélectricité et par une diminution de la consommation d'énergie de chauffage pendant les mois d'hiver.

La chaleur et le manque d'eau entraîneront également plus de restrictions sur la consommation d'eau quotidienne des ménages, ainsi qu'une hausse de la mortalité des poissons et des écrevisses à cause de la température élevée de l'eau. Les sécheresses ainsi que les conditions favorables aux organismes nocifs et aux maladies aggraveront les pertes agricoles, viticoles et sylvicoles. Toutefois, la hausse des températures moyennes prolongera aussi la période de végétation et favorisera la croissance des plantes si un approvisionnement adéquat en eau est possible.

La fonte des glaciers et du pergélisol avec le recul de la limite du zéro degré affectera les infrastructures. Le réchauffement des pentes de montagne provoquera l'affaissement des sols, déstabilisant les bâtiments, les voies ferrées et les routes. Les sédiments, les nutriments et les polluants charriés par l'érosion des sols et le ruissellement de surface causeront également des problèmes en s'accumulant dans les écosystèmes aquatiques. En outre, les glissements de terrain et l'affaissement des sols de montagne présentent un risque pour les lignes électriques et les conduites de gaz qui transportent l'énergie depuis l'étranger, à travers la Suisse. Point positif, les frais des services hivernaux et d'entretien des routes diminueront probablement en raison des chutes de neige et du gel moins fréquents.

En fonction de la concentration des émissions de CO_2 à venir, entre 63 et 94% du volume de glace des glaciers alpins devraient fondre d'ici 2100. Ce sera non seulement une terrible perte pour le patrimoine environnemental suisse avec des conséquences négatives pour le tourisme, mais causera aussi la perte de réservoirs d'eau significatifs et de l'effet équilibrant des glaciers sur l'écoulement des cours d'eau en aval. Si la hausse des températures moyennes est susceptible de rendre la montagne plus attrayante pour le tourisme estival, la viabilité économique et récréative des sports et du tourisme d'hiver s'effondrera avec la diminution des chutes de neige. La production de neige artificielle consomme beaucoup d'énergie et d'eau, ce qui en fait une solution temporaire coûteuse et non durable pour l'environnement. Les stations de sport d'hiver à basse altitude en ressentent déjà les effets.

Réagir au changement climatique

Comment pouvons-nous éviter ou au moins atténuer ces sombres scénarios d'avenir? Les connaissances scientifiques montrent clairement que réduire les émissions de gaz à effet de serre pourraient efficacement juguler le changement climatique. L'accord de Paris de 2015 vise à rendre possible cette réduction pour limiter la hausse de la température mondiale moyenne en surface à moins de 2 degrés par rapport aux niveaux de l'ère préindustrielle. Si les États signataires atteignent leurs objectifs de réduction, le NCCS estime qu'environ la moitié des changements climatiques attendus en Suisse pourraient être évités d'ici 2050 et les deux-tiers d'ici la fin du XXIe siècle.

En tant qu'État signataire et pays alpin particulièrement affecté par le changement climatique, la Suisse ferait bien de s'assurer qu'elle atteindra voire dépassera les objectifs de l'accord de Paris à l'échelle nationale, tout en travaillant à garantir qu'il en soit de même à l'échelle internationale. La Suisse doit faire le point sur sa capacité actuelle à réagir aux conséquences connues du changement climatique, à les atténuer et à s'y préparer.

En Suisse, la protection de la population est le premier instrument pour gérer les aléas naturels, technologiques et sociaux. Elle est organisée sous la forme d'un système intégré composé de cinq organisations partenaires: la police, les sapeurs-pompiers, la santé publique, les services techniques et la protection civile. Les cantons sont responsables de ces organisations sur leur territoire, tandis que la Confédération assure essentiellement la coordination et apporte une assistance spécialisée. Ce système a fait ses preuves par le passé. Toutefois, dans un avenir proche, la protection de la population en Suisse sera confrontée plus fréquemment aux aléas climatiques présentés précédemment et avec lesquels elle n'a qu'une expérience et des capacités théoriques et pratiques limitées.

Plus d'échanges et une coopération accrue avec d'autres pays dans le domaine de la protection de la population pourraient donc s'avérer avantageux. Depuis 2001, l'UE s'est dotée du mécanisme de protection civile de l'Union (MPCU), une initiative multilatérale visant à renforcer la coopération transfrontalière pour la préparation et la réaction aux catastrophes. Les États membres mettent volontairement en commun leurs ressources en matière de protection civile pour assister les pays dans le besoin. Le MPCU vise également à améliorer les activités internationales de préparation aux catastrophes et de prévention en permettant l'échange de connaissances et de bonnes pratiques, ainsi qu'en renforçant la coopération par le biais de la formation. La participation au MPCU est ouverte aux États non-membres de l'UE en échange

Incendie de forêts 2020

En réponse à l'augmentation attendue des feux de forêt, le **canton du Tessin a élaboré le programme «Incendie de forêts 2020».** pour gérer les feux de fôret. Ses objectifs sont définis à travers quatre volets: 1) Le volet **«prévention»** cible notamment la sensibilisation du public et les mesures sylvicoles; 2) le volet **«aspects techniques et organisationnels»** concerne la création d'agences impliquées dans la lutte anti-incendie et la mise à disposition des infrastructures requises dans les forêts et autour de celles-ci; 3) le volet **«lutte contre les incendies»** vise à minimiser les dégâts directs des feux de forêt touchant la population et les propriétés; enfin 4) le volet **«gestion post-incendie»** identifie les actions, par exemple comment restaurer les forêts après un incendie.

Le programme s'appuie sur les succès du canton, qui a réussi à appliquer des interdictions strictes de faire des feux pendant les journées à haut risque d'incendie ainsi que sur la prise en compte du fait que le changement climatique va exacerber les risques existants. Il permet de planifier, de mettre en œuvre puis d'évaluer des mesures selon des normes uniformes sur la totalité du canton.

d'une contribution annuelle. Il y a des avantages et des inconvénients ainsi que des opportunités à long terme pour la Suisse si elle devenait un état participant au MPCU (voir le rapport du CSS).

Les accords bilatéraux offrent également une possible police d'assurance pour la gestion des catastrophes. La Suisse possède actuellement des accords avec tous ses voisins. Ils constituent la base légale d'une aide mutuelle en cas d'incident majeur par le biais d'une coopération transfrontalière, des mesures de préparation communes grâce à des exercices et à des ateliers de formation et l'intégration des services d'urgences transfrontaliers à différents niveaux administratifs. Outre le Liechtenstein, tous les autres pays voisins de la Suisse sont membres du MPCU. Au cours des vingt dernières années, ils ont élaboré des normes et des systèmes communs pour les déploiements transfrontaliers dans l'UE – un processus dont la Suisse ne fait pas partie. Les pays voisins sont désormais moins enclins à effectuer des exercices en commun et à formaliser des échanges d'expertise et de connaissances avec la Suisse, puisqu'ils le font déjà sur une base bien plus large au sein du MPCU. Ces accords bilatéraux sont néanmoins un aspect important de la protection de la population en Suisse, car ils garantissent des informations actualisées en temps utile.

Adaptation et innovation

En 2012, le Conseil fédéral a adopté la stratégie en deux volets «Adaptation aux changements climatiques en Suisse» pour permettre au pays de tirer parti des opportunités que présente le changement climatique, de minimiser les risques et de renforcer l'adaptabilité socioéconomique et environnementale. Le premier volet de la stratégie définit les objectifs, les défis et les champs d'action pour la gestion des ressources d'eau, des aléas naturels, de l'agriculture, de la sylviculture, de l'énergie, du tourisme, de la biodiversité, de la santé et du développement territorial. Le second volet consiste en deux plans d'action comprenant des mesures d'adaptation concrètes à mettre en œuvre respectivement entre 2014 et 2019 et entre 2020 et 2025.

En 2020, 14 mesures avaient été appliquées, 28 autres étaient en cours, 19 étaient dans leur phase initiale et 2 mesures avaient été reportées. Une évaluation a souligné que la stratégie a créé un cadre commun pour une action coordonnée entre la Confédération et les cantons, mais aussi qu'avec la prise de conscience grandissante, elle avait poussé les offices fédéraux responsables des domaines concernés à agir. Par exemple, l'Office fédéral du développement territorial travaille actuellement sur des options de planification du territoire pour atténuer l'accumulation de chaleur et augmenter la capacité d'absorption de l'eau de pluie en créant plus d'espaces verts et ouverts dans les zones urbaines. Les efforts complémentaires d'adaptation et d'innovation à l'échelle cantonale que fournissent les cinq organisations partenaires de la protection de la population peuvent également réduire les risques spécifiques et les répercussions concrètes du changement climatique. Par exemple, les autorités cantonales du Tessin, en coopération avec l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL a mis au point le programme «Incendie de forêts 2020» pour atténuer leur fréquence ainsi que leurs conséquences.

Outre ces efforts officiels, des initiatives et projets locaux et régionaux peuvent donner une impulsion et servir de modèle pour permettre à la société de mieux relever les défis à venir. Des individus, des voisinages, des organisations et des entreprises peuvent tous jouer un rôle pour atténuer les effets du changement climatique grâce à des décisions et à des actions comme le recyclage des déchets, l'utilisation durable de l'eau, l'installation de panneaux solaires, des stratégies d'investissement durables, ou encore grâce à des ruches placées dans les jardins et sur les toits des immeubles pour aider la biodiversité. De telles actions locales ont plus de chance de réussir avec un encouragement et un soutien officiels.

Perspectives

Le changement climatique a déjà eu de nombreuses répercussions. Dans les années à venir, il présentera un défi général pour la Suisse, affectant et façonnant toutes les régions, toutes les couches et tous les secteurs de la société, en particulier dans les Alpes. Il n'est plus possible d'empêcher cette progression, seulement d'en limiter l'ampleur et les conséquences grâce à des changements rapides associés à des mesures d'atténuation et d'adaptation.

La Suisse n'est pas seule face à ces défis. La collaboration et la coopération à l'échelle nationale et internationale sont importantes pour freiner un changement climatique incontrôlé. Des accords bilatéraux et multilatéraux dans les domaines de la protection civile, de la gestion des catastrophes et de la protection de l'environnement renforcent les capacités pour faire face aux répercussions déjà inévitables du changement climatique. Étant donné sa géographie, les facteurs sociaux aggravants et les effets domino tangibles, la Suisse doit soutenir les efforts existants et émergents pour atténuer le changement climatique.

Voir le site thématique du CSS pour en savoir plus sur la résilience sociotechnique.

Christine Eriksen et **Andrin Hauri** sont tous deux Senior Researcher au sein de l'équipe Risk and Resilience du Center for Security Studies (CSS) à l'ETH de Zurich.

Les **analyses de politique de sécurité** du CSS sont publiées par le Center for Security Studies (CSS) de l'ETH de Zürich. Le CSS est un centre de compétence en matière de politique de sécurité suisse et internationale. Deux analyses paraissent chaque mois en allemand, français et anglais.

Éditeur: Névine Schepers
Relecture: Névine Schepers
Layout et graphiques: Miriam Dahinden-Ganzoni

Feedback et commentaires: analysen@sipo.gess.ethz.ch
Plus d'éditions et abonnement: www.css.ethz.ch/cssanalysen

Parus précédemment:

Irak: un passé toujours présent No 289
Le nationalisme chrétien contemporain aux États-Unis No 288
COVID-19: l'Allemagne repense sa protection civile No 287
L'Europe et le Traité sur l'interdiction des armes nucléaires No 286
Les nouvelles armes hypersoniques No 285
Tempête géostratégique sur l'océan Indien No 284

© 2021 Center for Security Studies (CSS), ETH Zürich
ISSN: 2296-0228; DOI: 10.3929/ethz-b-000498113